

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-131405

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

G01R 31/36

G01J 3/46

G01N 21/27

H01M 10/48

(21)Application number : 10-305030

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.10.1998

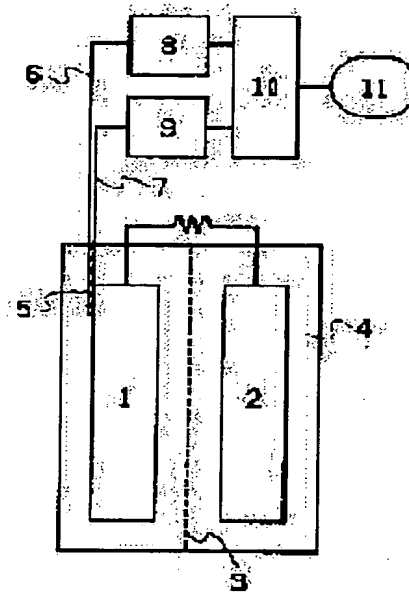
(72)Inventor : KATAGIRI JUNICHI  
TAKEZAWA YOSHITAKA  
ITO YUZO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING REMAINING CAPACITY OF LITHIUM CELL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To measure the capacity of a Li cell at a high accuracy by guiding a monochromatic light to a light guide for irradiation, obtaining the reflection absorbance of a reflected light from the Li cell electrode surface in an arithmetic control part, using a specified equation and executing comparison of the relation between a previously stored reflection absorbance and the cell capacity.

**SOLUTION:** A monochromatic light from a light source is guided to a light guide 6 for irradiation to irradiate electrodes 1, 2 surfaces of a cell, and a reflected light from the cell surface is guided to a light guide 7 for light reception. In an arithmetic controller 10, the reflection absorbance  $A\lambda$  at a measuring wavelength is obtained, using  $A\lambda = -\log(I/I_0)$  ( $I_0$ : incident light intensity,  $I$ : reflected light intensity at electrodes 1, 2), and the comparison operation of the relation between a previously stored reflection absorbance and the cell capacity is executed. Thus it can be simply measured, without being influenced by the temperature.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-131405

(P2000-131405A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームド (参考)

G 0 1 R 31/36

G 0 1 R 31/36

Z 2 G 0 1 6

G 0 1 J 3/46

G 0 1 J 3/46

Z 2 G 0 2 0

G 0 1 N 21/27

G 0 1 N 21/27

B 2 G 0 5 9

H 0 1 M 10/48

H 0 1 M 10/48

P 5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-305030

(22) 出願日

平成10年10月27日 (1998.10.27)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 片桐 純一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 竹澤 由高

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

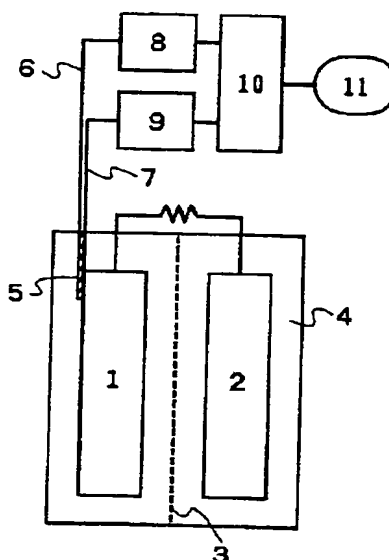
(54) 【発明の名称】 リチウム電池の残存容量測定方法とその測定装置

(57) 【要約】

【課題】 リチウム電池の電池容量を高精度で簡単に測定することができる測定方法及び測定装置を提供すること。

【解決手段】 光学方式のセンサを用いた反射吸光度から電池容量を測定する残存容量測定方法及び装置。

図 2



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】単色光を照射用導光体で導き、リチウム電池の電極表面に照射後、該電極表面からの反射光を受光用導光体を用い受光部に導き、演算・制御部において反射吸光度 ( $A_\lambda$ ) を (数1) 式を用いて求め、さらに予

$$A_\lambda = -\log(I/I_0)$$

( $I_0$  : 入射光強度,  $I$  : 電極の反射光強度)

【請求項2】単色光として、波長500nm以上、2000nm以下のピーク波長を有する半導体レーザあるいは発光ダイオードを用いることを特徴とする請求項1記載のリチウム電池の残存容量測定方法。

【請求項3】単色光を発する光源部と該光源部からの照射光を電極表面に導く照射用導光体と、該電極表面からの反射光を外部に導く受光用導光体と該受光用導光体からの反射光強度を測定する光量測定部と、該反射光強度から反射吸光度 ( $A_\lambda$ ) を求め、さらに予め記憶しておいた反射吸光度と電池容量との関係を比較演算することにより残存容量を算出する演算・制御部とを備えたことを特徴とするリチウム電池の残存容量測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光検出器を用いてリチウム電池の電池容量を簡易に検出する残存容量測定方法と測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、リチウム電池の残存容量測定方法として、電池電圧と残存容量の関係を予め調べておいて、温度補正した電池電圧から電池の残存容量を求める方法と、電池の総容量から電池の放電電流を積算して差し引き、回生電流を積算して加算する方法とがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記技

$$A_\lambda = -\log(I/I_0)$$

( $I_0$  : 入射光強度,  $I$  : 電極の反射光強度)

本発明で用いる単色光の波長は500~2000nmの可視及び近赤外領域の波長で、望ましくは600~1600nmである。

【0009】さらに、単色光を発する光源部と該光源部からの照射光を電極表面に導く照射用導光体と、該電極表面からの反射光を外部に導く受光用導光体と、該受光用導光体からの反射光強度を測定する受光部と、該反射光強度から反射吸光度 ( $A_\lambda$ ) を演算し、さらに予め記憶しておいた反射吸光度と電池容量との関係を比較演算することにより残存容量を算出する演算・制御部とを備えたことを特徴とする残存容量測定装置にある。

【0010】前記単色光の光源としては、波長600nm以上、2000nm以下のピークを有する半導体レーザ (LD) 光源あるいは発光ダイオード (LED) 光源が入手容易で寿命も長く、小型軽量で性能も安定しており好適である。特に、635, 650, 660, 67

め記憶しておいた反射吸光度と電池容量との関係を比較演算することにより、電池容量を算出するリチウム電池の残存容量測定方法。

## 【数1】

... (数1)

術は電池が劣化したときに電池の総容量が減少したり、電池容量と電圧の関係が予め調べておいた関係と異なったりする問題があった。これらの問題に対して、充電での電池の劣化による容量減少を補正したりする方法が提案されているが測定温度等による誤差が大きい欠点がある。

【0004】本発明の目的は、従来技術のように電気で検出するのではなく、温度による影響を受けない光素子を用いた方式で電池容量を測定する方法及び測定装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、電極が充放電によって色相変化することに着目し、電極の反射分光特性と電池容量との関係を検討した結果、図1に示すように反射吸光度の変化から電池容量 ( $A < B < C$ ) を算出できることを見出した。

【0006】即ち本発明の要旨は次のとおりである。

【0007】光源から発する単色光を照射用導光体で導き、電池の電極表面に照射後、該電極表面からの反射光を受光用導光体を用いて受光部に導き、演算・制御部において測定波長における反射吸光度 ( $A_\lambda$ ) を (数2) 式を用いて求め、さらに予め記憶しておいた反射吸光度と電池容量との関係を比較演算することにより、残存容量を精度良く算出する残存容量測定方法にある。

## 【0008】

## 【数2】

... (数2)

0, 695, 700, 770, 785, 820, 830, 850, 870, 880, 940, 950, 980, 1300, 1310, 1550nm等のLD, LED光源が好適である。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を参照して説明する。ただし、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0012】(実施例1) 図2は残存容量測定装置の適用の一形態を示す模式図である。また、図3には残存容量算出のための演算のフローチャートを示す。図2において演算・制御部10は測定データ記憶用メモリ、読み出し専用メモリを内蔵したマイクロプロセッサからなっている。反射光強度の測定は受光部9で行われる。まず、入射光強度 ( $I_0$ ) として使用する波長1310nmの光源の出力光強度を入力する。

【0013】波長1310nmの半導体レーザを用いた

Best Available Copy

光源部8からの入射光は照射用導光体6内を通り、プローブ5に導かれる。プローブ5は図4に示すような内部構造を有している。電極からの反射光は並設された受光用導光体7内に再び入射し、受光部9に導かれる。受光部9にて反射光強度(I)を測定し、演算・制御部10に反射吸光度( $A_{\lambda}$ )として演算、記憶する。演算・制御部10では図5に示したような予め記憶させていた電池容量と反射吸光度との関係図から容量を算出する。

【0014】残存容量は、充電後の反射光強度を測定し、演算・制御部10で容量を算出して記憶する。次に放電後の反射光強度を測定し、演算・制御部10で容量を算出し充電容量から差引いた結果を残存容量として表示部11に表示する。また、電池使用初期の充電容量と経年使用した充電後の容量との関係から電池の劣化による寿命予測も可能である。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、リチウム電池の電池容量を電極の反射吸光度を測定することで温度による影響もなく簡単に測定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電池容量の異なる電極の反射吸光度スペクトルの特性図。

【図2】残存容量測定装置の適用形態を示す模式図。

【図3】プローブ内光センサの内部構造を示す側断面図。

【図4】残存容量算出のためのフローチャート。

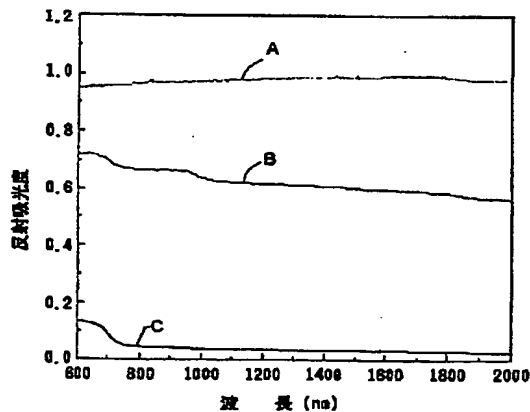
【図5】反射吸光度と電池容量との関係を示す特性図。

【符号の説明】

1…電極、2…セパレータ、3…電解液、4…プローブ、5…照射用導光体、6…受光用導光体、7…光源部、8…受光部、9…演算・制御部、10…表示部、11…プリズム。

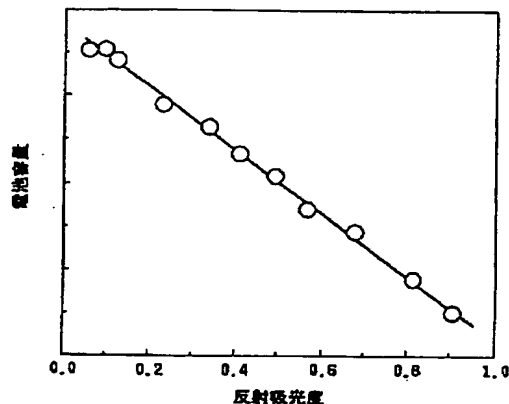
【図1】

図 1



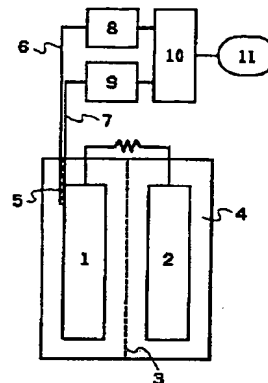
【図5】

図 5



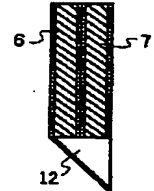
【図2】

図 2



【図3】

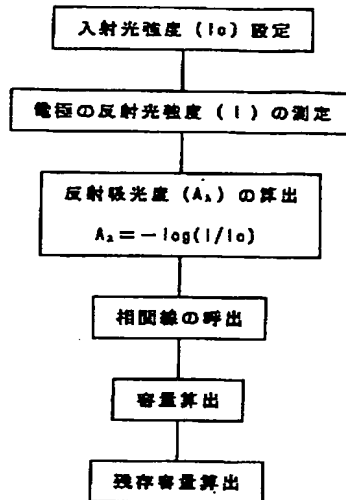
図 3



Best Available Copy

【図4】

図 4




---

フロントページの続き

(72) 発明者 伊藤 雄三

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
 式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 2G016 CC04 CC07 CC27 CC28 CD16  
 CE31

2G020 AA03 AA04 BA02 BA20 CA02  
 CB22 CB23 CB42 CB43 CD12  
 CD22 CD36

2G059 AA03 BB15 EE02 EE11 FF04  
 GG01 GG02 HH01 HH02 HH06  
 JJ12 JJ17 KK01 MM05

5H030 AA08 AS20 FF51

Best Available Copy